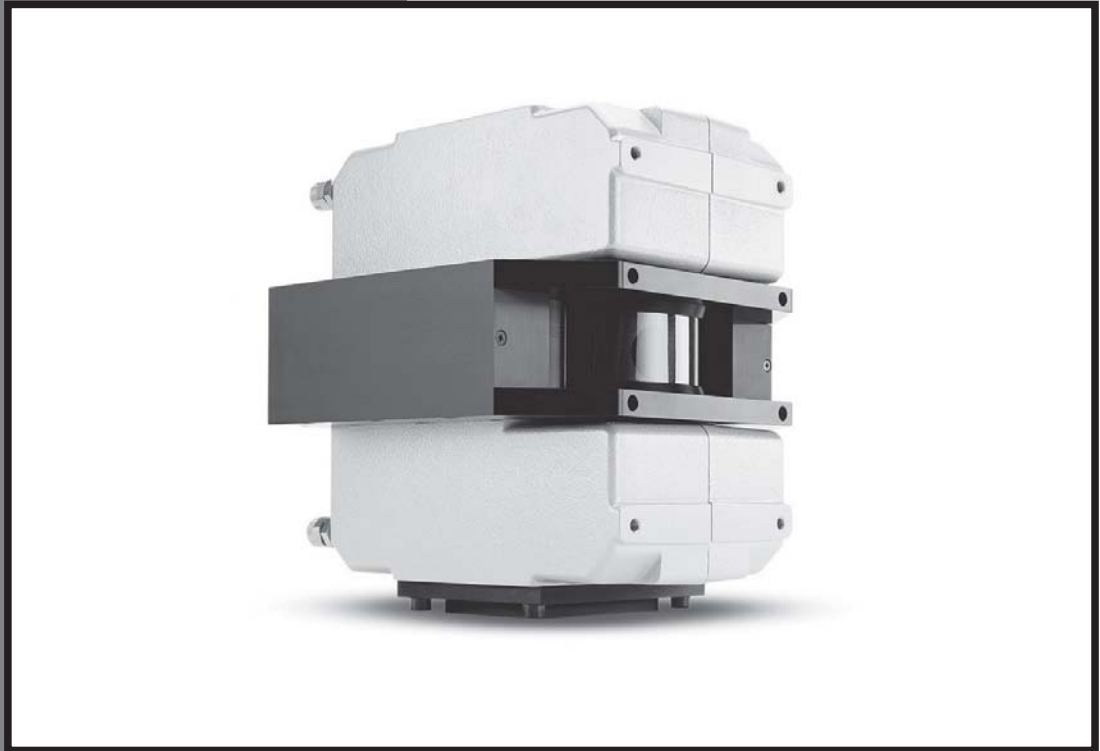


# MP150

## 扫描测温仪



# 操作手册

**Raytek**<sup>®</sup>  
A Fluke Company

Rev. A 07/2008

---

## 联系方式

全球总部

雷泰公司

圣.克鲁斯, 美国加州

Tel: +1 800 227 - 8074 or

+1 831 458 - 1110

Fax: +1 831 458 - 1239

[automation@raytek.com](mailto:automation@raytek.com)

雷泰 (英国) 公司

Tel: +44 1908 630800

Fax: +44 1908 630900

[ukinfo@raytek.com](mailto:ukinfo@raytek.com)

雷泰 中国

Tel: +86 10 6438 4691

Fax: +86 10 65123437-101

[info@raytek.com.cn](mailto:info@raytek.com.cn)

欧洲总部

雷泰 (德国) 公司

柏林, 德国

Tel: +49 30 478008 - 0

+49 30 478008 - 400 (销售 / 技术支持)

Fax: +49 30 4710251

[raytek@raytek.de](mailto:raytek@raytek.de)

雷泰 (法国) 公司

Tel: +33 164 53 1540

Fax: +33 164 53 1544

[info@raytek.fr](mailto:info@raytek.fr)

Internet: <http://www.raytek.com>

<http://www.raytek.com.cn>

© 雷泰公司

Raytek, Raytek 标识, 以及 DataTemp 是 Raytek 公司已经注册了的商标。

所有权都是注册的。有关参数的变化不会进行通知。

---

---

## 担保

本公司保证此产品从购买之日起在正常使用与维护下没有材料和工艺方面的任何故障,由于材料和制造工艺造成的缺陷提供两年担保及两年之内免费标定。此担保仅对原始购买者,此担保不适用于保险器、电池或由于错误使用、疏忽、事故或非正常操作环境下引起损坏的任何产品。

仪器万一遇有本保单范围内的损坏,并在原始购买二年内送回授权的维修机构,并提供给担保人可说明该产品是有缺陷的检验。担保人在修理时有权利选择更换产品。对于在购买二年内送回的仪器,维修和更换是免费的,但若产品从另一个国家返回 Raytek 公司,购买者应付全部运输费、关税和其它税项。假如损坏是由于错误使用、无人管理、事故或不正常的工作环境所造成的将按正常成本收费。在此情况下,假如用户要求,估价单将在维修工作开始前提交。本公司不作任何及所有其它明确的或隐含的保证,包括但不限于产品适销性、适用性以及特殊用途或隐含保证。不论是根据合同、民事侵权行为,还是依据其它法律准则,雷泰公司对任何特殊、偶然或继发的损坏概不承担任何责任。

## 软件担保

本公司不担保下面描述的软件在任何硬件和软件环境下都能正确地运行其功能。

雷泰公司拥有软件和文档的版权和注册的权利,未经雷泰公司许可不得复制给其他人使用。

---

技术参数如有变化,恕不另行通知。

---



### 用于欧盟地区的标准符合性声明

本仪器符合以下标准:

EMC:	EN61326-1,
安全性:	EN61010-1:1993 / A2:1995
激光:	EN60825-1

---

# 目录

1. 安全操作说明	1
2. 产品数据	2
2.1 技术参数	2
2.2 光学性能	3
2.3 交付品清单	5
3. 基本信息	6
3.1 红外测温	6
3.2 被测对象的发射率	6
4. 安装	7
4.1 周边环境温度	7
4.2 环境	7
4.3 电磁干扰	7
4.4 几何尺寸	7
4.5 安装	8
4.6 与计算机连接	9
4.6.1 以太网连接	9
4.6.1.1 扫描以太网设置	9
4.6.1.2 计算机的以太网地址	11
4.6.1.3 以太网线缆	13
4.6.2 RS485连接	14
4.7 供电线缆	14
4.8 预热时间	15
4.9 水冷系统	16
4.9.1 管件安装	16
4.9.2 管件的重新组装	17
4.9.3 避免凝结	17
4.10 空气吹扫器	19
4.11 输入输出连接器	20
4.12 激光	22
4.13 安装支架尺寸	23

---

---

5. 操作	24
5.1 扫描频率和目标注视时间	24
5.2 扫描扇区	25
5.3 数据传输模式	26
6. 附件	27
6.1 总览	27
6.2 装配平台	27
6.3 可调安装基座	28
6.4 工业电源	29
6.5 以太网线缆延长	30
6.6 RS485线缆延长	30
6.7 供电线缆延长	31
6.8 恒温器	31
7. 维护	33
7.1 清洁扫描器窗体	33
7.2 更换窗体	34
8. 故障检查	35
9. 附录	37
9.1 发射率确定	37
9.2 典型的辐射率值	37

---

---

## 1. 安全操作说明

本档所描述的信息在设备的整个使用年限期间都非常重要。相关的用户在获得设备的同时应该收到本说明文档。本说明文档的更新部分应当添加在原文档中。本设备只允许经过培训的技术人员参照本说明手册及用户自身相关安全操作规程进行操作使用。

### 允许的操作

本设备的设计用途仅限于温度测量并适用于持续工况。本设备的工作可靠性严格依赖于说明文档中所强调的工作环境条件状况，如环境高温。严格的按照指令操作设备是获取精准测量结果的重要保障。

### 非允许的操作

本设备不应被用于医疗诊断。

### 可更换的部件与附件

请确保仅使用获得制造商批准使用的原装部件和设备附件，使用其它非原装部件可能会使操作安全和仪器功能遭到破坏。

### 设备回收处理

超过使用年限的废旧设备的处理应由专业废旧电子设备回收部门依照环保法规进行。

### 操作指导

下列图标用于标示本操作手册中的关键安全信息：



关于设备理想使用状况的帮助信息。



关于避免导致设备损坏的操作的警告信息。



关于避免导致人员伤害的操作的警告信息。



本设备配备了2级激光器。2级激光仅发射强度为1mW的可视光谱范围内的光束。直视该光束可导致轻微并且暂时性的失明，但不会造出器质性的伤害或肉眼视力的损伤，即便是该光束被光学放大器增强的情况下。但在任何情况下，当肉眼与光束有接触的可能是请闭眼。请注意光束可能发生的反射。激光器的功能仅限于测量目标表面的定位与标识，请勿用其瞄准人体或动物。



不正确的使用110 / 230 V 供电系统可能导致设备损毁和人员伤害。所有带电工作的设备部件都需物理隔离以避免意外。

## 2. 技术数据

### 2.1 技术参数

型号	LT	MT	G5	P30	P31	1M	2M
测温范围	20-350°C	100-800°C	100-950°C	30-250°C	100-350°C	600-1200°C	400-950°C
精度	±2°C	±3°C	±0.5% or ±3°C	±3°C	±3°C	±0.5% or ±3°C	±0.5% or ±3°C
重复精度	±1°C	±2°C	±1°C	±1°C	±1°C	±2°C	±2°C
光学分辨率 (90%能量响应)	150 : 1	150 : 1	150 : 1	33 : 1	60 : 1	100 : 1	100 : 1
光学分辨率 (50%能量响应)	450 : 1	450 : 1	450 : 1	100 : 1	180 : 1	300 : 1	300 : 1
响应波长	3 ... 5 μm	3.9 μm	5 μm	3.43 μm	3.43 μm	1 μm	1.6 μm
探测器类型	碲铬汞	碲铬汞	碲铬汞	碲铬汞	碲铬汞	硅	铟钾砷

#### 光学参数

每线测量点	1024 (40 Hz 扫描速率, 90° 扫描角度) 512(80 Hz 扫描速率, 90° 扫描角度) 256(150 Hz 扫描速率, 90° 扫描角度)
扫描速度	150Hz, 也可设为 20, 36, 48, 76, 108, 125, 150 Hz (P30 和 P31 系列最大可设到 48Hz)
扫描角度	(FOV) 45° or 90°

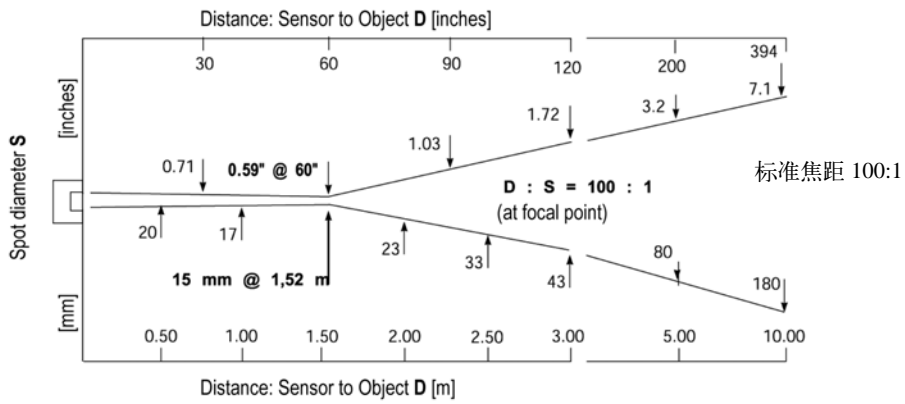
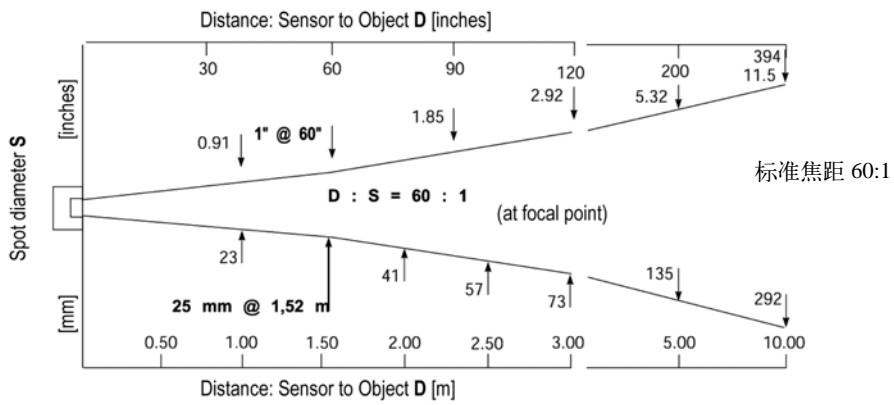
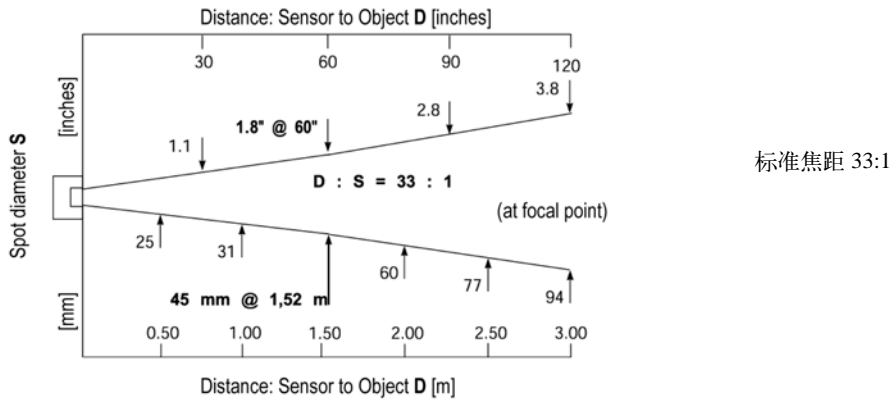
#### 电气参数

输出	模拟信号	可设置三个独立的模拟量输出
	报警	继电器输出: 30 V, 1 A
输入	触发器	+ 5 ~ 24 VDC
	接口	以太网 TCP/IP 协议 100 Mbit/s
信号处理		最大值, 最小值, 平均值, 峰值, 谷值, 峰值保持, 谷值保持, 报警
扫描电机平均故障间隔时间		MTBF: 40,000 小时
电源要求		24VDC ± 1A

#### 基本参数

环境等级	IP65 (NEMA 4)
环境工作温度	无水冷时: 0~50°C 有水冷时: 最高可至 180°C
环境工作范围	-25 ~ 65°C
最大水压	5 bar (72.5 psig)
最大空气压力	3 bar (43 psig)
预热时间	20 分钟
相对湿度	10 ~90 %, 无冷凝水
机械振动	IEC 60068-2-6, 3 axes, 10~150 Hz, 工作时: 0.5G, 非工作时: 2G
机械冲击	IEC 60068-2-27, 3 axes, 11 ms, 工作时: 5 G, 非工作时: 25 G
尺寸	200 × 180 × 190 mm (7.8 × 7.02 × 7.41 in)
重量	(含空气吹扫器) 7 kg (15.4 lbs)

## 2.2 光学性能





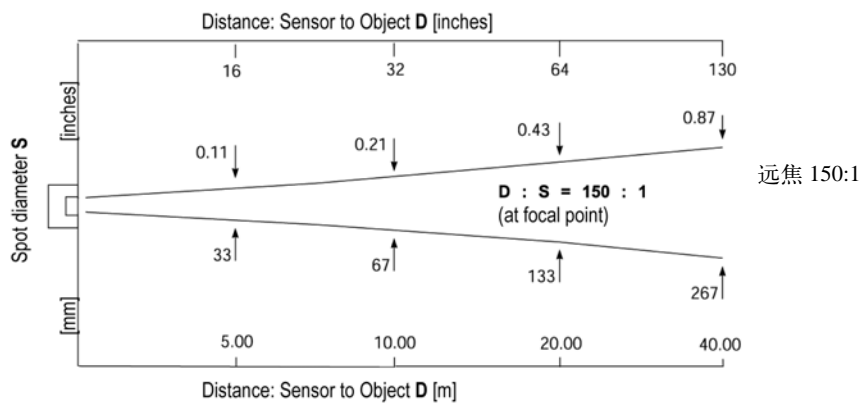
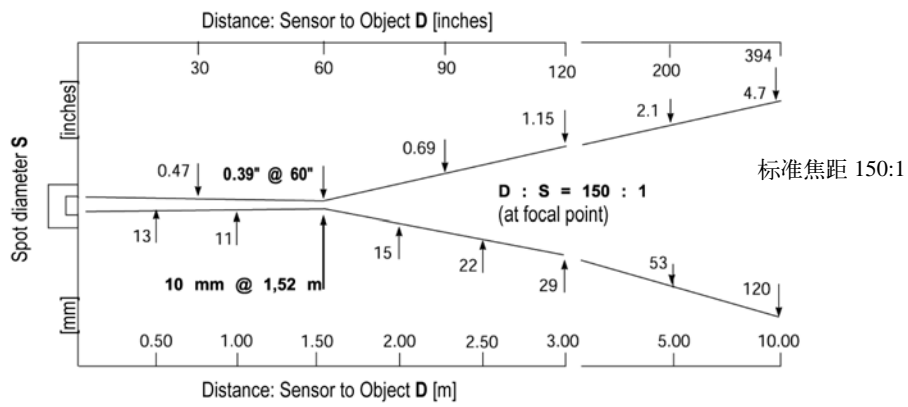
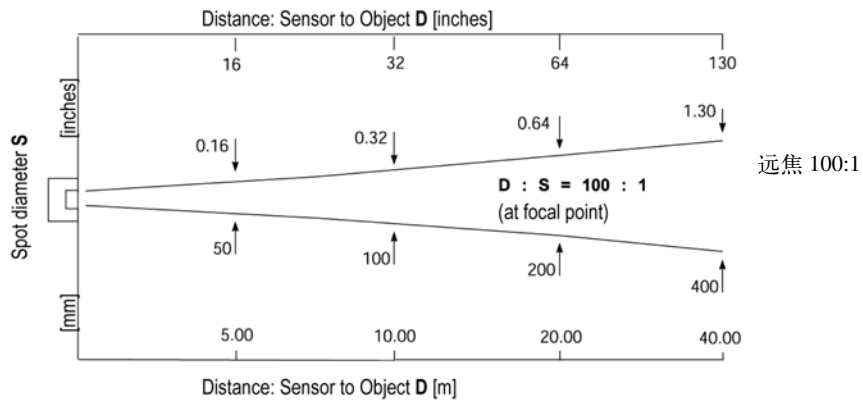


图 1 光路图

---

## 2.3 交付品清单

线扫描测温仪交付品包括：

- MP150 线扫描测温仪
- 操作说明书 (随机光盘上包含 PDF 格式的电子版本操作说明书)
- DataTemp 软件 (随机光盘)
- 协议手册 随机光盘上的 PDF 文件
- 以太网： 1 × 7.5 m (24.6 ft) 以太网电缆
- RS485： 1 × 7.5 m (24.6 ft) RS485 电缆 RS485/RS232 转换器 1x SUB-D 接口电缆, 25-pin (male) to 9-pin (female)
- RS485 扩展线缆 (附件): 2x housing for SUB-D 25 pin connectors 1x SUB-D connector (male) 25-pin 1x SUB-D connector (female) 25-pin
- 供电： 1 × 7.5 m (26.4 ft) 电缆
- 一个备用石英玻璃窗口
- 安装工具
- 水冷系统

---

## 3. 基本信息

### 3.1 红外测温

任何物体根据其表面温度情况都会发射出相应的红外射线。红外线的发射强度随物体温度的变化而变化。根据物体材料及表面特性的不同，辐射强度会在 1~20 $\mu\text{m}$  波长范围的光谱范围内变化。红外线强度取决于物体材料。对于许多材料来说这种特性是已知的。关于“发射率值”可以参考本手册 32 页的附录 8.2 的内容。

红外测温仪属于光电传感器。此类传感器可探测到“热辐射”。红外测温仪由光学镜头、光电放大器、传感器以及电子信号处理器组成。光谱过滤器的作用是选择要观测的波长谱，传感器将红外线转换成电子信号，由相连接的电子信号处理器进行处理并作进一步的分析。由此可通过所观测物体的红外线辐射强度确定该物体的温度。由于红外线强度取决于物体材料特性所以可通过传感器选择合适的辐射率。红外测温仪的最大好处在于测量时无须与被测物体发生直接接触。所以可以用来测量移动的或者难以接触的物体的表面温度。

### 3.2 被测对象的发射率

进行精确的温度测量，需要根据被测对象的材料特性将传感器设定到相应的发射率值。用户可根据本手册第 32 页附录 8.1 的内容确定观测对象的辐射率。当测量低发射率的物体时，测量结果可能会受到周边物体红外辐射的影响(比如加热系统，火焰，耐火砖等靠近观测对象的物体)。此类问题在测量光滑表面及薄壁材料如胶片和玻璃等情况时容易发生。如果在系统安装时注意避免周边高辐射物体影响，并且为线扫描测温仪加装反射红外线屏蔽装置，可以将此类问题的影响降至最低程度。

---

## 4. 安装

线扫描器通过旋转镜面配合可用于测量直线的沿线温度。25% 的旋转 (或者在扫描角度 45° 的扫描器上的 12.5% 的旋转) 用于线扫描器扫描角度为 90° 的区域。余下的 75% 的旋转 (或者 87.5%，对扫描角度 45° 的扫描器而言) 用于传感器的内部操作。旋转镜面将照射到其上的红外线能量反射到一组光学透镜上，该组光学透镜聚焦于一个热电冷却探测器。入射信号经过扫描，数字化并被内部微处理器转换成温度值。对于镜面的每次旋转可以收集到 1024 个测量值。系统的空气吹扫器可以保证扫描仪窗口免受灰尘、碎屑以及气体凝结的影响。

### 4.1 周边环境温度

没有水冷的情况下，线扫描仪可以在 0~50℃ 的环境温度范围内工作。有水冷的情况下，则可以在最高 180℃ 的环境温度下工作。内部温度是线扫描器工作状况的决定因素，内部温度可以在 DataTemp 软件中显示出来。外部环境温度与扫描器内部温度的差异也取决于线扫描仪与其托架的热接触。



线扫描仪在工作时其机匣内部温度必须保持在 0~60℃ 之间，任何时候都不得超过 65℃。即便在非工作状态!

### 4.2 环境

线扫描仪参照 IP65 环境等级标准设计，因此具备防飞溅物和灰尘的能力。线扫描仪的窗体是由耐热应力的材料制成，并且配有防止窗体被污染的空气吹扫器，进入空气吹扫器的气体应为无油性的，洁净的空气。

### 4.3 电磁干扰

为了将电磁干扰的影响降至最低，请参照下列预防措施：

- 使传感器尽量远离会产生大的负载变化的电动设备等电磁干扰源!
- 确保传感器安装的完全绝缘 (避免接地环路!)
- 确保传感器线缆中的屏蔽线有接地!
- 为避免产生潜在差异，请使用同一电源线路为线扫描器和运行软件的计算机同时供电!

### 4.4 几何尺寸

被探测物体的最小可能尺寸取决于下列两个条件：

- 被测量部位面积必须保证不小于 90% (90% 能量特性)。
- 在低温背景前的热点必须可以被清晰的探测到 (50% 能量特性)。

注意：50% 能量响应物体的被测量面积约为 90% 能量响应物体的三分之一。  
不同模式下的光学分辨率基本值请参阅本手册第 3 页 2.2 部分的光学图表。

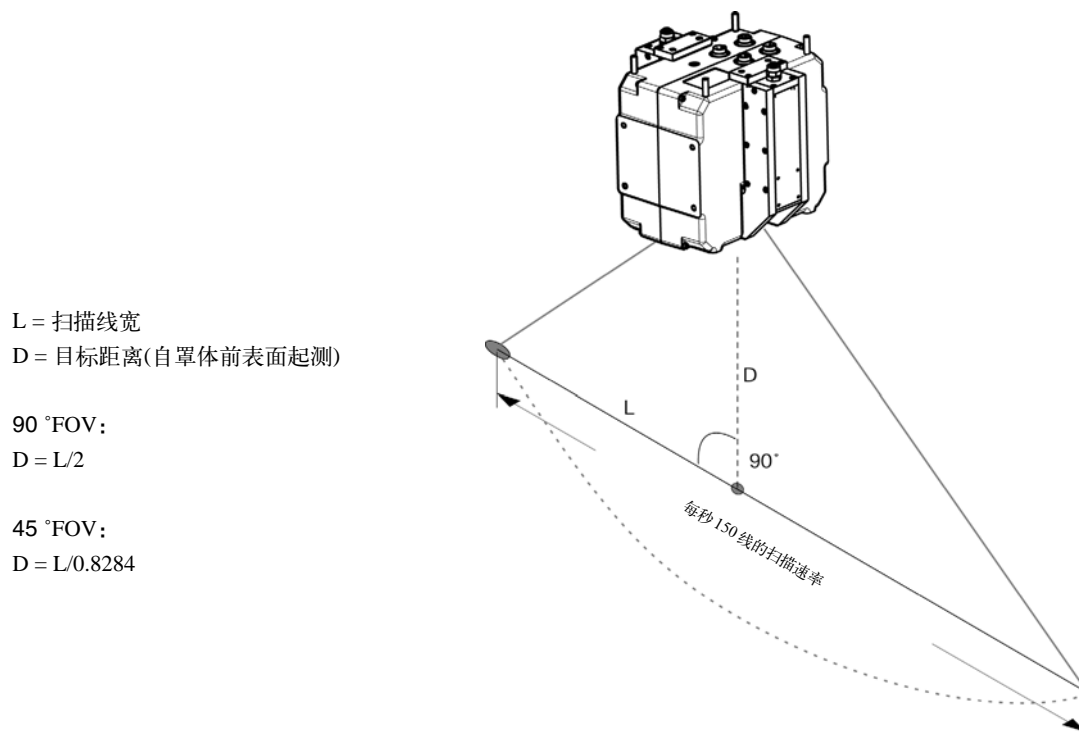


图 2 扫描线宽度与目标距离间的关系

上图表示了扫描线宽度与目标物距离之间的关系，对于远距离的目标，扫描线宽大约是测量目标距离的两倍(90°FOV)。

## 4.5 安装

线扫描器的安装：

- 安装在配有标准 1/4-20 UNC（光学设备）线的三脚架上。这种安装方式需要光学三脚架装配平台 (XXXTMP50ACCC)，当线扫描器仅用于测温或移动测温时推荐采用此种方式。
- 通过线扫描器外壳的安装孔进行安装。在需要高可靠性的持久安装时推荐采用此种方式。

在安装时避免热源与线扫描器直接接触以防止线扫描器过热。

---

## 4.6 与计算机连接

MP150 可以通过以太网接口或者 RS485 进行通信。在系统设置过程中用户可设定采用以太网或是 RS485 进行通信。但以太网接口和 RS485 不能同时进行数据传输操作!

### 4.6.1 以太网连接

线扫描仪与计算机之间的以太网连接可以支持最高 100 MBit/s 速率的实时温度图谱数据传输。

对于两台以上的扫描测温仪系统你可以使用标准以太网开关来同 PC 的网络适配器连接。



要建立以太网通信，扫描器和计算机的 IP 地址及子网掩码甚至必须匹配。网络适配器相关的设置变更必须在扫描器和计算机端同时进行，详情请参考下面的章节。

#### 4.6.1.1 扫描器以太网设置

##### 扫描器 IP 地址设置

扫描器 IP 地址的出厂默认设定值是：192.168。42.30

扫描器的 IP 地址不能自由选择：地址必须是唯一的，意即在同一网络中不能有包括计算机在内的其他设备使用同一地址。计算机的 IP 地址设置可以通过下面的方法获知：<Start> <Settings> <Network Connections> <“Local Area Connection”> <Status> <Support>。

在下图所示的实例中，扫描器的 IP 地址可以在 192.168.1.1 至 192.168.1.254 的范围内选择，但不能使用 192.168.1.10，因为这个地址已经被计算机网络适配器占用了。扫描器的子网掩码设置必须与计算机相同。

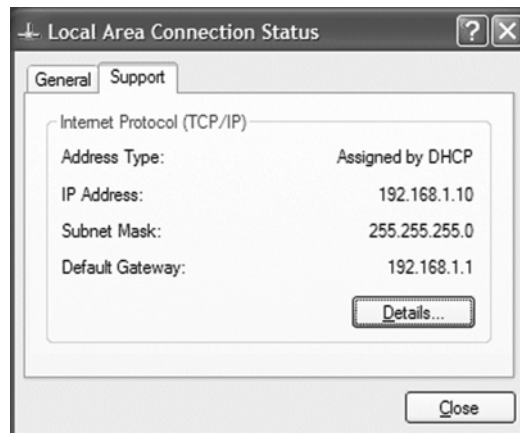


图 3 Current Settings for the PC Network Adapter

---

## 扫描器 IP 地址设置变更

在使用扫描器时为了避免与网络上的其他设备冲突有时需要变更扫描器的默认 IP 地址。变更 IP 地址的操作步骤如下：

- 通过 RS232/485 通信接口启动扫描器的运行管理软件！
- 通过运行管理软件菜单<Scanner><Start/Stop>终止扫描器当前通信！
- 点击菜单项<Window><Terminal>！
- 使用命令<IP>变更 IP 地址，例如：IP196.168.42.10
- 通过命令<PS>保存扫描器所有的参数变更！
- 在扫描器配置软件中启动运行管理软件，使之应用变更后的 IP 地址进行以太网通信。

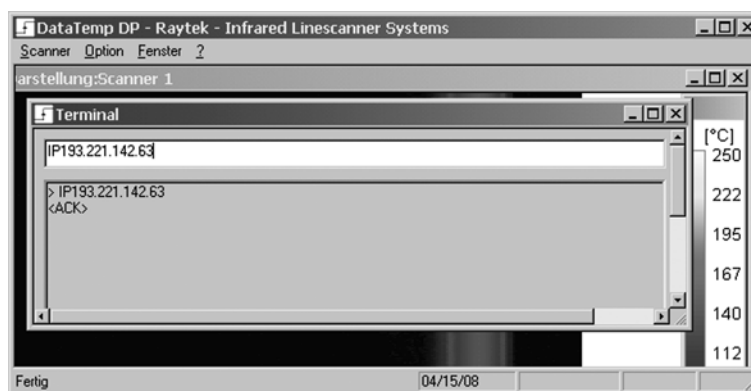


图 4 Scanner IP Address Setting using the Scanner Software

## 扫描器子网掩码

扫描器的子网掩码设置必须与计算机相同。子网掩码用于解析 IP 地址，扫描器子网掩码的出厂默认设置为 255.255.255.0。扫描器子网掩码可通过 <NM> 命令进行变更。

## 以太网高级设置 - 端口

当扫描器的默认以太网通信端口号(默认值为：2727)与其他设备出现冲突时(例如被防火墙屏蔽时)，可通过<PO>命令进行变更。

## 以太网高级设置 - 网关

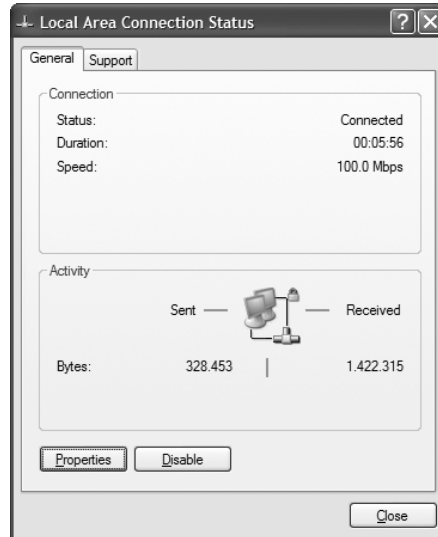
网关的作用是连接两个子网(不同子网的子网掩码不同)。网关的 IP 地址可通过路由器命令<RO>获取，默认值是 RO 0.0.0.0 - 此命令不会发送给扫描器的操作系统。

---

#### 4.6.1.2 计算机的以太网设置

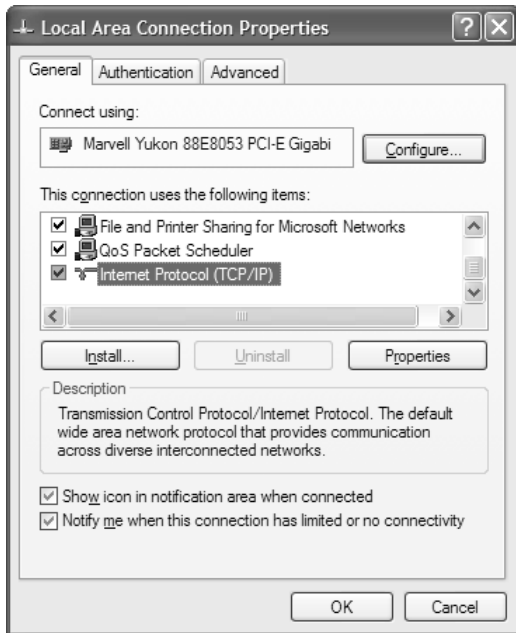
计算机的网络适配器必须按照下列步骤进行配置：

1. 点击 <Start> <Settings> <Network Connections><Local Area Connection>
2. 点击 <Properties>:



3. 在 <This connection uses the following items>下的列表中选择<Internet Protocol (TCP/IP)> 然后点击<Properties>按钮:





4. 點選<Use the following IP address> 单选框然后进行下面的配置：

IP 地址： 192.168.42.x

x 可以是 0 到 255 之间除 30 之外的任意数字，30 被厂家用作线扫描器的默认地址。

子网掩码： 255.255.255.0

默认网关： { 留空 }



---

5. 点击<OK>按钮关闭所有对话框。

#### 4.6.1.3 以太网线缆

扫描器使用的以太网线缆必须是满足 NEMA WC-63.1 规格的 5e 类线，UL 通过 5 类线认证，并且兼容以太网/IP。此规格线缆的长度为 7.5 米，能够耐受高达摄氏 180 度（华氏 356 度）的高温。

线缆的一端（扫描器端）是 M12 热插拔连接器，该连接器为 4 针 D 编码，适配于 IP67 防护等级的工业以太网，具备螺纹防脱落装置。

另一端（计算机端）是一个 RJ45 连接器。

## 4.6.2 RS485 连接

RS232/485 串口连接提供从线扫描仪向计算机的实时数据传输，但计算机需要具备足够高的通信数据传输波特率。许多标准的计算机的通信传输波特率可达到115kBaud，这个指标可以满足与扫描速度36赫兹且每次扫描数据采样率为256像素的条件下工作的线扫描器进行数据传输的需要。当线扫描器在更高的扫描速度及数据采样率下工作时，则需要使用以太网连接来满足数据传输的需求。如要使用 RS232/485 连接，先用随机提供的线缆将线扫描仪和计算机连接在一起，首先，将7针的 DIN-round plug (IP65) 插头插入线扫描仪后面的插座，然后将固定螺丝拧紧，接着将 RS485 适配器插入计算机的 RS232 串行接口。如果需要可使用25到9针的适配器。在所有的电气连接中请使用屏蔽线缆（供电线，输出电流，控制线）。RS485 适配器由线扫描仪供电，无需单独供电。

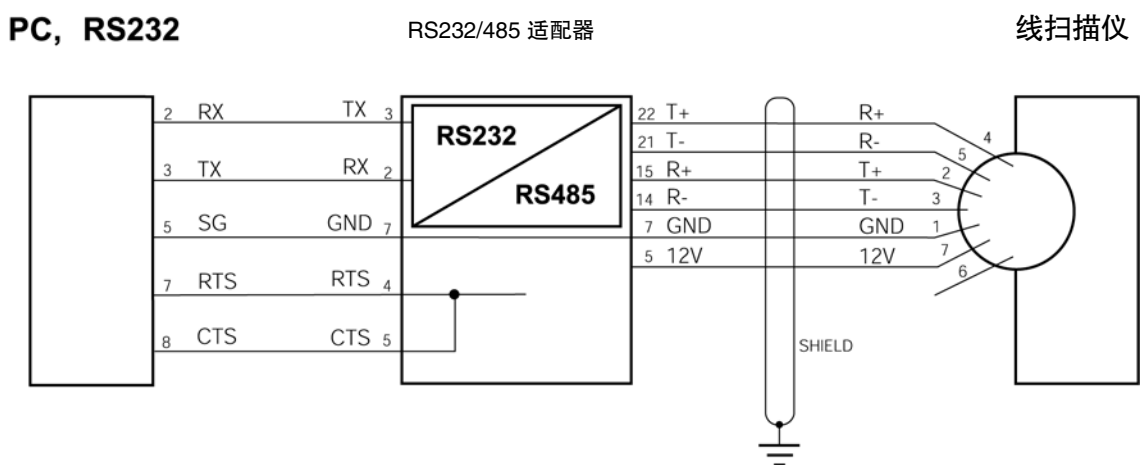


图 5 线扫描仪与计算机间的 RS485/RS232 接口

## 4.7 供电线缆

线扫描仪需要额定 24 VDC，最小 18 VDC 的供电线路。为了确保足够的供电电压，必须指定供电线缆的规格和长度，以保证线缆的阻抗和压降满足要求。线扫描仪的最大耗用电流是 1 安。

---

下表列出了 2 轴屏蔽铜缆的典型参数以及最大推荐线缆长度。

线缆规格	阻抗 (1wire)	压降 1A (2wire)	最大推荐长度
0.5 mm <sup>2</sup>	0.040 Ω/m	0.080 V/m	75 m
0.56 mm <sup>2</sup> (AWG 20)	0.034 Ω/m	0.068 V/m	88 m
0.75 mm <sup>2</sup>	0.027 Ω/m	0.054 V/m	111 m
0.82 mm <sup>2</sup> (AWG 18)	0.023 Ω/m	0.046 V/m	130 m
1.0 mm <sup>2</sup>	0.020 Ω/m	0.040 V/m	150 m
1.31 mm <sup>2</sup> (AWG 16)	0.015 Ω/m	0.030 V/m	200 m
1.5 mm <sup>2</sup>	0.014 Ω/m	0.028 V/m	214 m
2.08 mm <sup>2</sup> (AWG 14)	0.009 Ω/m	0.018 V/m	333 m

表 1 通过 24 VDC 电源向线扫描仪供电时的最大许可线缆长度

线扫描仪配备了电子熔断保险以保护其免于受到峰值超过 36 伏的供电或信号线路的破坏。当熔断线路断开时，切断电源几秒钟的时间然后再恢复供电。

#### 4.8 预热时间

为了获得更精确的温度读取，建议在扫描器通电后进行 20 分钟的预热。在此期间内部校验源可进行平衡稳定。数字通信在通电 30 秒钟后可以开始。

## 4.9 水冷系统

线扫描仪的水冷系统配备的是不锈钢管路，这些管路嵌入在铝制外壳中。水冷系统可保证线扫描仪在高达 180°C (356°F) 的环境温度中工作。冷却水的最大压力可达 5bar (72.5psig)。水冷系统中只可使用过滤后的水以消除软管联结处被堵塞的危险。为了避免水蒸气在窗体上的凝结并保护窗体，当水冷系统工作时，空气吹扫器必须也处于工作状态。随机附带的螺纹管用于水冷系统的连接。内部的不锈钢管设计用于连接内径 6 毫米 (0.24 英寸) 的软管。

下表提供了水冷系统的部分功效值。

最高工作温度	水流	进口水温	机箱内部温度
180°C	1 l / min (0.26 gallons / min)	25°C	36°C
180°C	2 l / min (0.52 gallons / min)	15°C	27°C

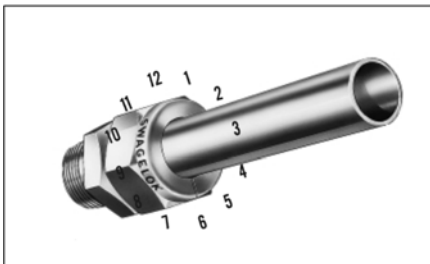
表 2 水冷系统功效

### 4.9.1 管件安装

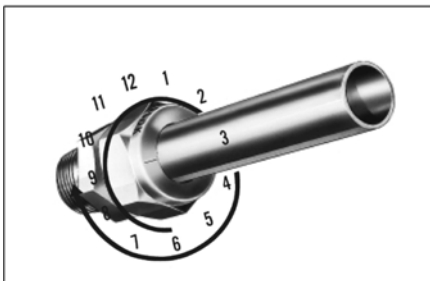
下列步骤说明了线扫描器不锈钢冷却管的管件安装。



- 1 将冷却管插入接头螺母套管。
- 2 确保管体牢固的插入套管，并用手将固定螺母拧紧。



- 3 将螺母拧到 6 点钟位置。



- 4 使用管钳固定住管体，将螺母拧紧在 9 点钟位置。

---

## 4.9.2 管件的重新组装

当需要时用户可以拆卸并重新安装水冷系统的接头套管。



1 将管体插入预先加工好螺纹的接头套圈中。



2 用钳子将螺母拧到之前卸下的位置。在此处，会感觉到明显增大的阻力。



3 用扳手拧紧。

## 4.9.3 避免凝结

当环境条件要求系统必须采用水冷系统的时候，强烈建议经常检查扫描仪壳体内部的水冷凝情况。水冷系统也会冷却扫描仪壳体内部的空气，因此降低了空气储存水的能力，此时相对湿度会增加并很快达到 100%。在附加冷却的作用下，多余的水蒸气会凝结在镜头和电子器件上从而导致设备损坏，这种情况在 IP65 密封壳体中也可能发生。



壳体中存在的冷凝水可导致产品质保条款无效！

有很多办法可以防止水蒸气凝结：

1. 调整冷却水流速并且检查密封壳体外部的湿度。当外壳上的湿气未能及时发现时这种方法将会有一定程度的风险。
2. 在冷却水达到露点前使用散热片和热交换器进行加热。
3. 测量设备安装点的环境温度及相对湿度，并使用下表来确定设备的最低温度。如果冷却水温度比设备最低温度低很多，那么就有可能发生水蒸气冷凝。为避免发生冷凝，可以手动调节冷却水流速或者使用恒温器来保证设备最低温度始终高于露点温度。



强烈建议使用恒温器。请参考第 28 页 6.8 部分恒温器

相对湿度 (%)

		10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
环境温度 (°C/°F)	0/ 32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32
	5/ 41	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	5/41
	10/ 50	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	5/41	5/41	5/41	5/41	5/41	10/50
	15/ 59	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	5/41	5/41	5/41	5/41	10/50	10/50	10/50	10/50	10/50	15/59
	20/ 68	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	0/32	5/41	5/41	5/41	10/50	10/50	10/50	10/50	15/59	15/59	15/59	15/59	15/59	20/68
	25/ 77	0/32	0/32	0/32	0/32	5/41	5/41	10/50	10/50	10/50	10/50	15/59	15/59	15/59	20/68	20/68	20/68	20/68	20/68	25/77
	30/ 86	0/32	0/32	0/32	5/41	5/41	10/50	10/50	15/59	15/59	15/59	20/68	20/68	20/68	20/68	25/77	25/77	25/77	25/77	30/86
	35/ 95	0/32	0/32	5/41	10/50	10/50	15/59	15/59	20/68	20/68	20/68	25/77	25/77	25/77	25/77	30/86	30/86	30/86	30/86	35/95
	40/ 104	0/32	5/41	10/50	10/50	15/59	20/68	20/68	20/68	25/77	25/77	25/77	30/86	30/86	30/86	35/95	35/95	35/95	35/95	40/104
	45/ 113	0/32	10/50	15/59	15/59	20/68	25/77	25/77	25/77	30/86	30/86	35/95	35/95	35/95	35/95	40/104	40/104	40/104	40/104	45/113
	50/ 122	5/41	10/50	15/59	20/68	25/77	25/77	30/86	30/86	35/95	35/95	35/95	40/104	40/104	40/104	45/113	45/113	45/113	45/113	50/122
	60/ 140	15/59	20/68	25/77	30/86	30/86	35/95	40/104	40/104	40/104	45/113	45/113	50/122	50/122	50/122	50/122	50/122	50/122	50/122	60/140
	70/ 158	20/68	25/77	35/95	35/95	40/104	45/113	45/113	50/122	50/122	50/122	50/122	50/122	60/140	60/140	60/140	60/140	60/140	60/140	70/158
	80/ 176	25/77	35/95	40/104	45/113	50/122	50/122	50/122	60/140	60/140	60/140	60/140	60/140	70/158	70/158	70/158	70/158	70/158	70/158	80/176
	90/ 194	35/95	40/104	50/122	50/122	50/122	60/140	60/140	60/140	70/158	70/158	70/158	70/158	80/176	80/176	80/176	80/176	80/176	80/176	90/194
	100/ 212	40/104	50/122	50/122	60/140	60/140	70/158	70/158	70/158	80/176	80/176	80/176	80/176	80/176	90/194	90/194	90/194	90/194	90/194	100/212

表 3 设备的最低温度 (°C/°F)

举例:

- 环境温度 = 50°C
- 相对湿度 = 40%
- 设备最低温度 = 30°C

The use of lower temperatures is at your own risk!

仪器的内部工作温度不能超过 60°C

---

## 4.10 空气吹扫器

空气吹扫器能够产生层状的气流用来阻隔尘埃，湿气和蒸汽对线扫描器窗体的污损。气流从线扫描仪壳体的联结器到壳体表面，已经接近窗体的摆衩处流过。气流速度介于 100 l/min (3.53 cfm) 和 200 l/min (7.06 cfm) 之间，取决于提供气体的压力范围，0.5 bar (7.25 psig) 至 3.0 bar (43 psig)。空气管路的内径应为 4 毫米 (0.16 in.)。空气吹扫器的管路通过 ISO 228 G 1/8" 的不锈钢管与扫描仪壳体相连。



请使用清洁的或者“仪表等级”的空气（不含油污）。请勿使用染色空气，否则将导致染色物在线扫描仪窗体上凝结！



## 4.11 输入输出连接器

除了通信接口外，线扫描器还配备了下列输入输出接口：

- 三个模拟电流信号输出
- 一个报警输出
- 一个同步触发器输入

线扫描仪的外壳有导电接地。所有的输入输出与壳体间是隔离的。输出电流有一个联合接地点，但这个拉地点与其他的接地点是隔离的。

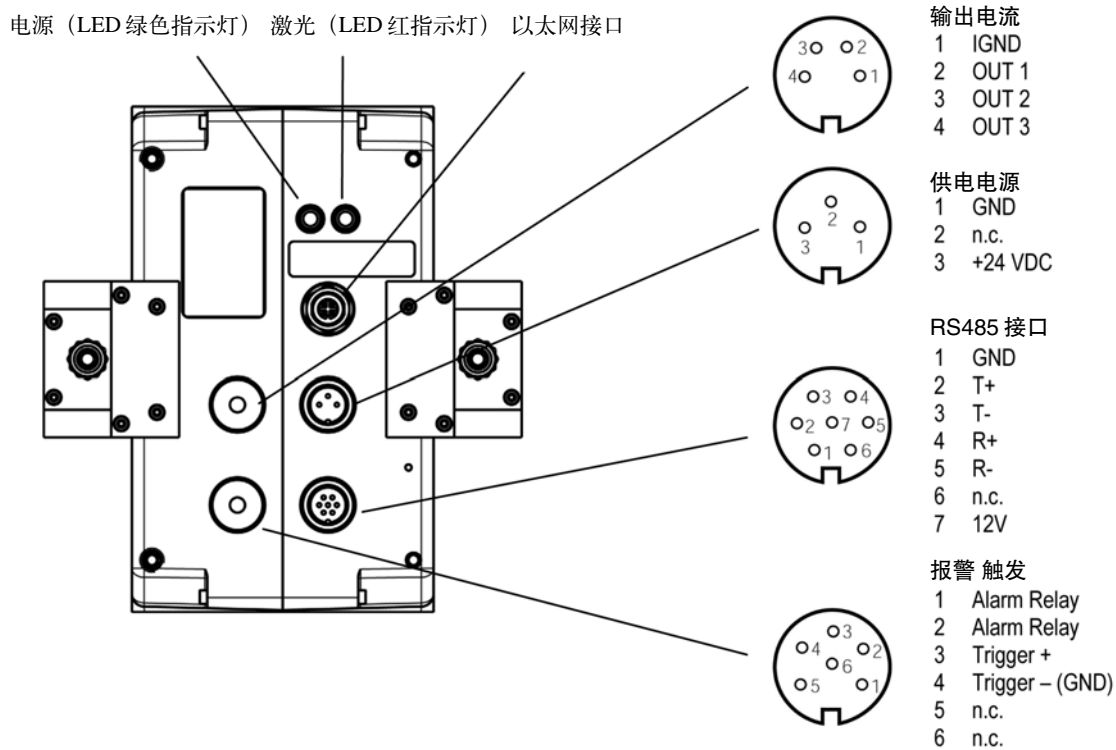


图 6 输入输出连接器

输出电流 4-Pin

		Description	Color (6 wires)
1	接地	common ground connection for all current outputs, electrically isolated to the GND ground	棕、粉、灰
2	OUT1	current output 1	黄
3	OUT2	current output 2	绿
4	OUT3	current output 3	白
		shield	黑

供电电源 24V 3-pin

		Description	Color (6 wires)
1	GND	power ground	棕
2			连接
3	+ 24 VDC	input for + 24 VDC power supply voltage	白
		shield	黑

RS485 接口 7-pin

		Description	Color (6 wires)
1	GND	Ground, (connected to power ground)	灰
2	T+	RS485 transmit	棕
3	T-	RS485 transmit	白
4	R+	RS485 receive	绿
5	R-	RS485 receive	黄
6	n.c.		
7	+ 12 VDC	regulated voltage for the RS232/485 adapter	粉
		shield	

报警 触发器 6-pin

		Description	Color (6 wires)
1	Alarm	Potential free relay contact, capacity max. 30 V, 1 A, normally open n.o. / normally closed n.c.	棕
2	Alarm	Potential free relay contact, capacity max. 30 V, 1 A, normally open n.o. / normally closed n.c.	白
3	Trigger +	Trigger input: + 5 to + 24 VDC	绿
4	Trigger -	Trigger input GND	黄
5	n.c.		粉
6	n.c.		灰
		shield	黑

---

## 4.12 激光

扫描仪内置的激光器可提供对微小的，快速移动的或者不规则运动的目标的快速精确的瞄准。激光器是依据线扫描器的扫描线进行校直的。一道小的，闪亮的红色激光线告诉你扫描线中央所在的位置，而不是测量位置的尺寸。要确定测量点的尺寸，请参考第3页，2.2 部分的光学图表。激光器可通过DataTemp软件的终端视图进行开启和关闭，菜单: <scanner> <switch laser on/off>



为了维持寿命，激光器在持续工作 10 分钟后会自动关闭!

技术参数:

激光类型	二极管激光器
波长	635nm,红色
输出电压	1mW
激光等级	2

警告! 请勿直视激光射线! 可能造成肉眼损伤。操作时请务必格外注意! 绝对禁止使用激光器瞄准人体!



### 4.13 安装支架尺寸

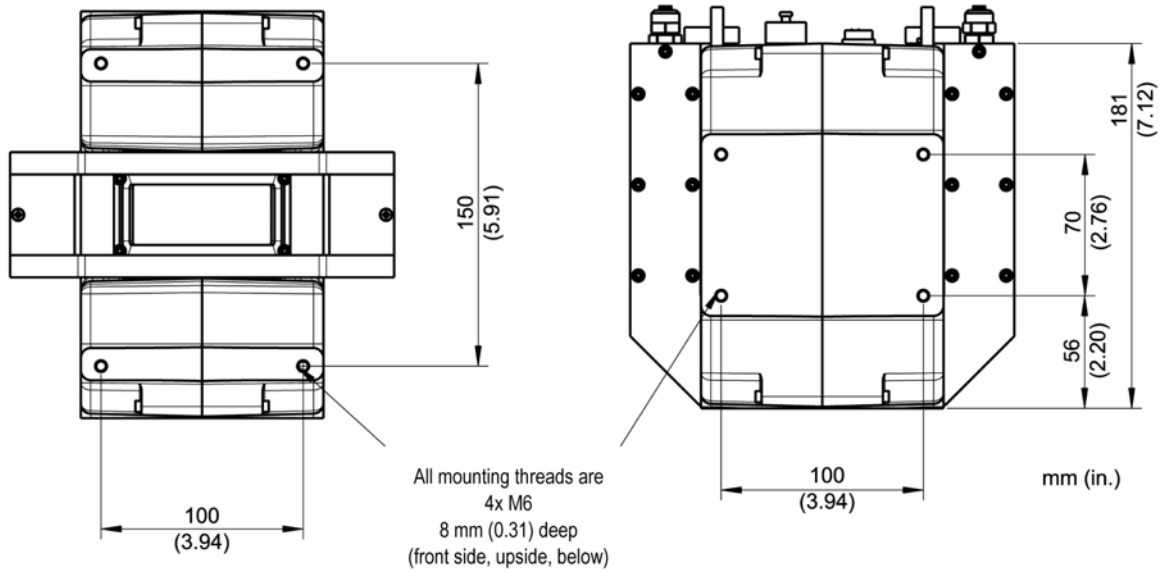


图7 线扫描仪的托架安装位置和尺寸

注意: 顶部和底部的装配尺寸相同。

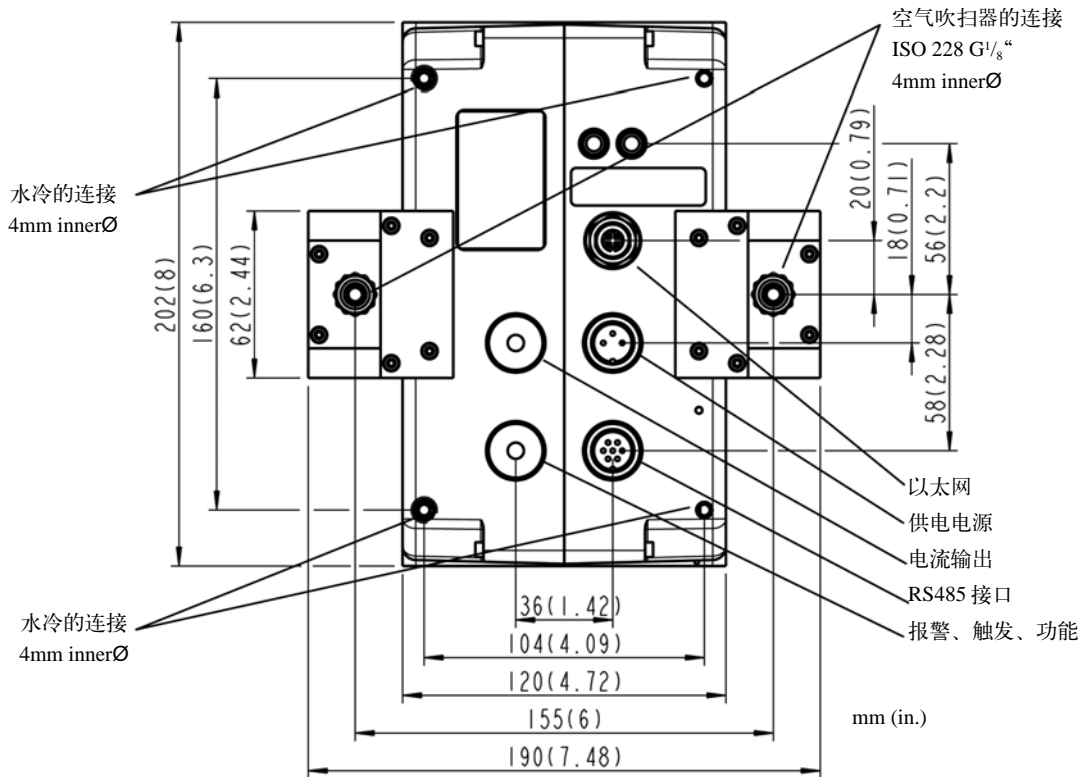


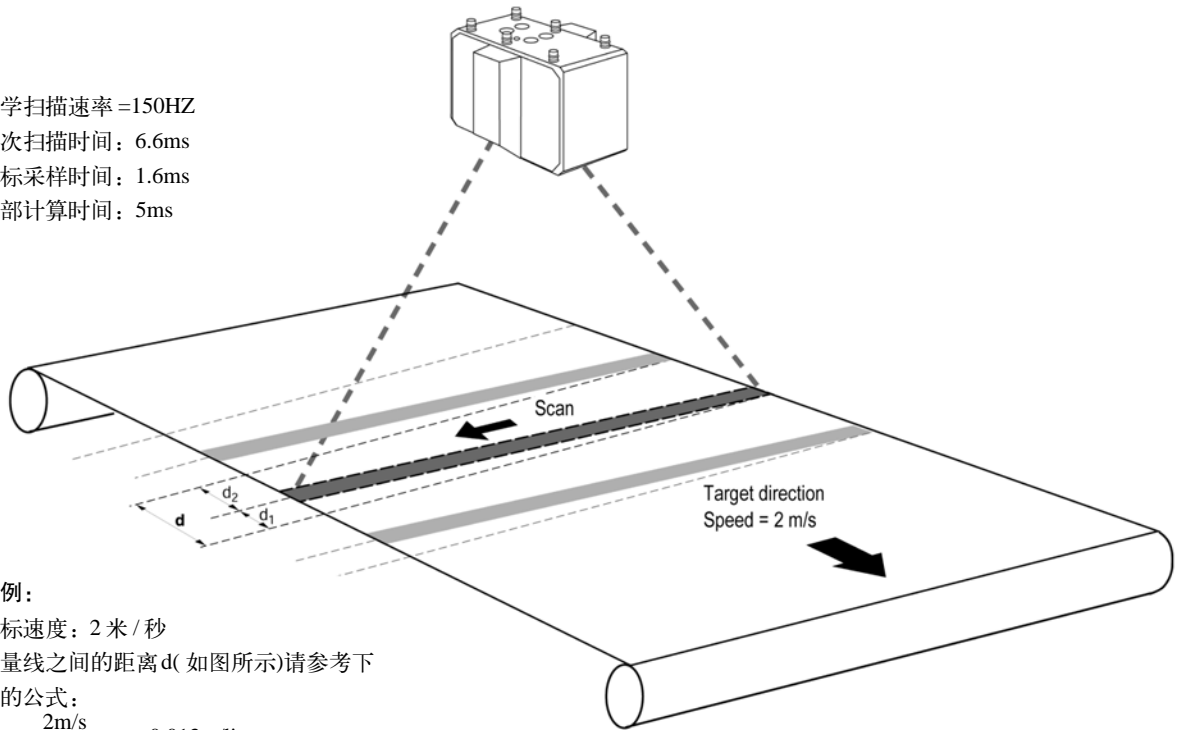
图8 线扫描仪的尺寸图

---

## 5. 操作

### 5.1 扫描频率和目标注视时间

光学扫描速率=150HZ  
每次扫描时间：6.6ms  
目标采样时间：1.6ms  
内部计算时间：5ms



举例：

目标速度：2 米 / 秒

测量线之间的距离d(如图所示)请参考下面的公式：

$$d = \frac{2\text{m/s}}{150\text{lines/sec}} = 0.013\text{m/lines}$$

内部测量镜转一整圈, 用时 6.6ms, 目标移动  $d=0.013\text{M}$

内部测量镜转 1/4 圈, .....

图 9 线扫描器适用移动的测量对象

## 5.2 扫描扇区

线扫描仪配备有三个模拟信号输出，每个输出端口可被分配到一个 90° (or 45°) 的扫描扇区。每个扇区的输出类型（最大，最小，或平均值）可以选择。输出范围可在设定为 0 ... 20 mA 或者 4 ... 20 mA，或者由用户自行设定。每个扇区的尺寸及发射率可以单独设定，即便扇区之间有交叠也没有问题。（当扇区间有交叠时，系统优先选择高的发射率的扇区。）要使用扇区功能，线扫描器必须处于持续工作模式。



请使用随机附带的光盘中的 DataTemp LT 软件进行模拟输出设置。

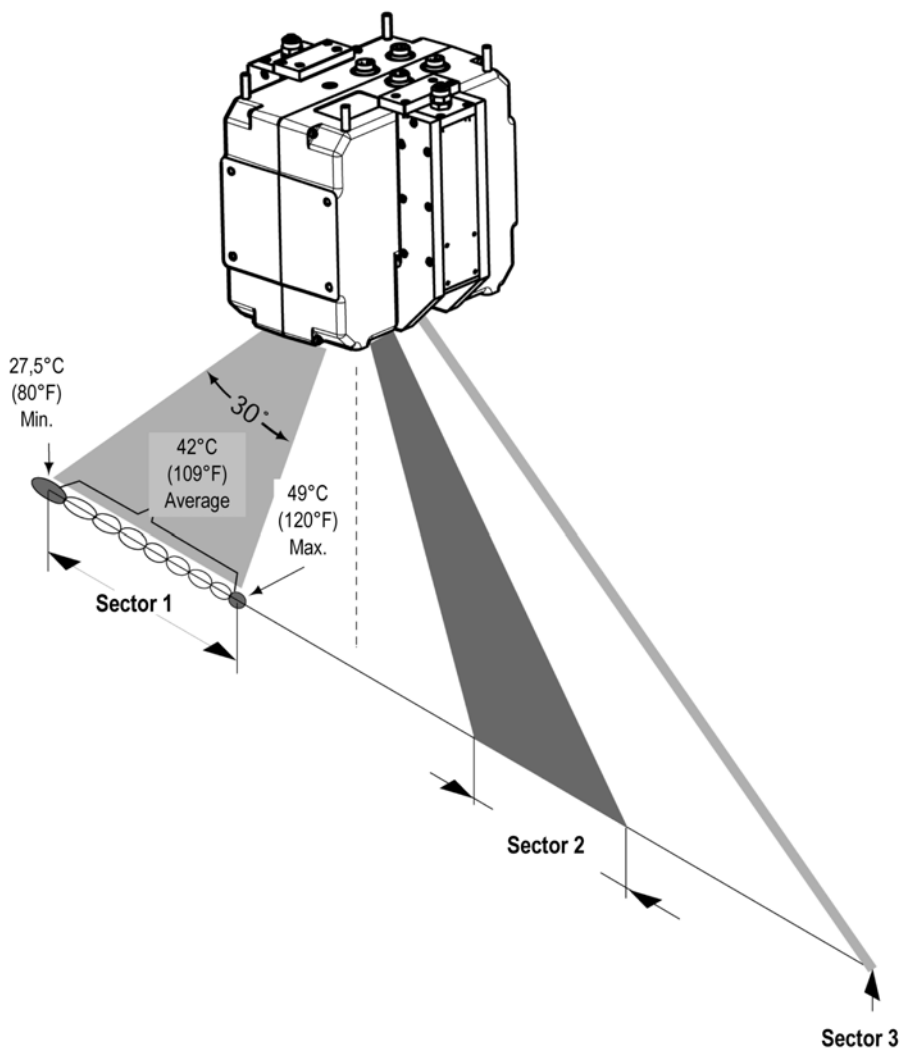


图 10 扇区扫描图示

- 
- 扇区的最大尺寸可以是全视场 (Field of View) (45° 或 90°)。
  - 如果扇区尺寸为 0 那么对应的模拟输出端口将处于非工作状态。
  - 每个扇区均可设定最大, 最小或者平均输出值。
  - 每个扇区可被分配到一个模拟输出端口。
  - 输出值范围可以在 0-20mA 之间调整。
  - 模拟输出端口均为零电位, 但是有公用的接地线路。

### 5.3 数据传输模式

每次扫描结束后, 测量到的温度值会通过串行接口传送到计算机。计算机通过 DataTemp 软件或者客户自定制的软件进行数据分析。数据传输的内容可通过一到两种方式进行存档 (由用户决定):

- **快照模式 (非持续模式):** 线扫描器按照设定的采样率工作然后将采集到的数据保存在内部存储器中 (最大保存线数: 700 线)。当快照结束后, 所有的数据通过数字端口进行传输。当测量分布式的物体时, 最好使用线扫描器的输入触发器来启动图像捕捉, 触发器信号可以通过电位变化产生, 提示生产线上有目标物正进入线扫描器的视界范围。
- **图像模式 (持续模式):** 每条扫描线所采集的数据都立刻通过数字接口进行传输, 数据传输的速度取决于端口的最大速度。这些因素决定了每条扫描线所采集的数据是否完成传输。

## 6. 附件

### 6.1 总览

本产品可提供针对不同行业及应用环境的全系列的附件。所有附件均可随时订购并现场安装。附件列表如下：

- 装配平台 (XXXTMP50ACMP)
  - 可调安装基座 (XXXTMP50ACRMB)
  - 工业电源 (XXXTMP50ACPS)
  - 以太网线缆的延长 (XXXTMP50ETHCB10)
  - RS485 线缆的延长 (XXXTMP50AC485CB)
  - 工业电源线缆延长 (XXXTMP50ACPSCB)
  - 恒温器 (XXXTMP50THERM)
  - 高速光纤/RJ45 转换器，一通道的 (XXXHSFIC1)
  - 高速光纤/RJ45 转换器，四通道的 (XXXHSFIC4)
  - 光纤转换器连接盒 (XXXSYSFICCON)
  - 高速光纤/RJ45 转换器套件 (XXXHSFIKIT)
- (一套 XXXHSFIC1, 一套 XXXHSFIC4, 一套 XXXSYSFICCON)

### 6.2 装配平台

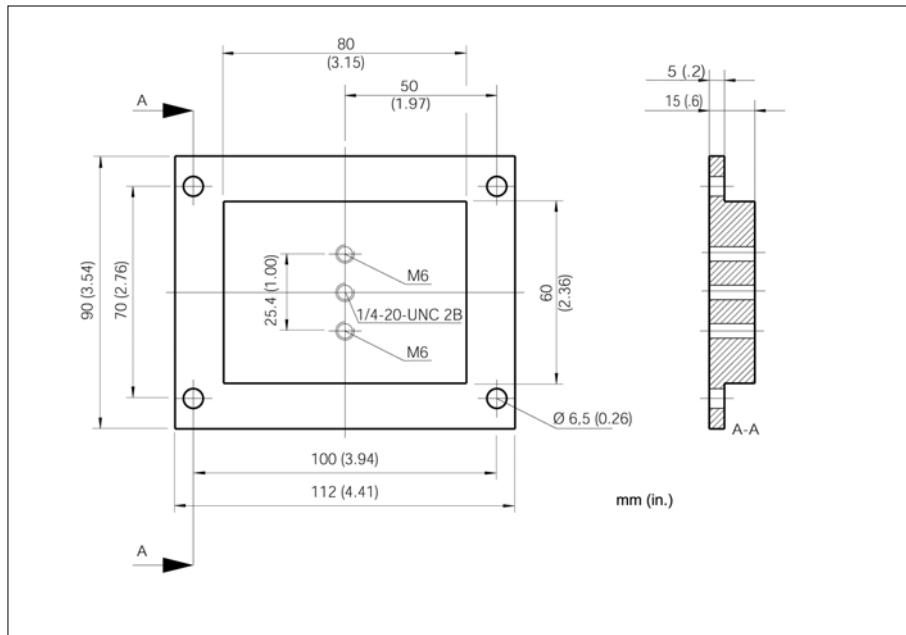


图 11 1/4" 线三脚架装配平台



### 6.3 可调安装基座

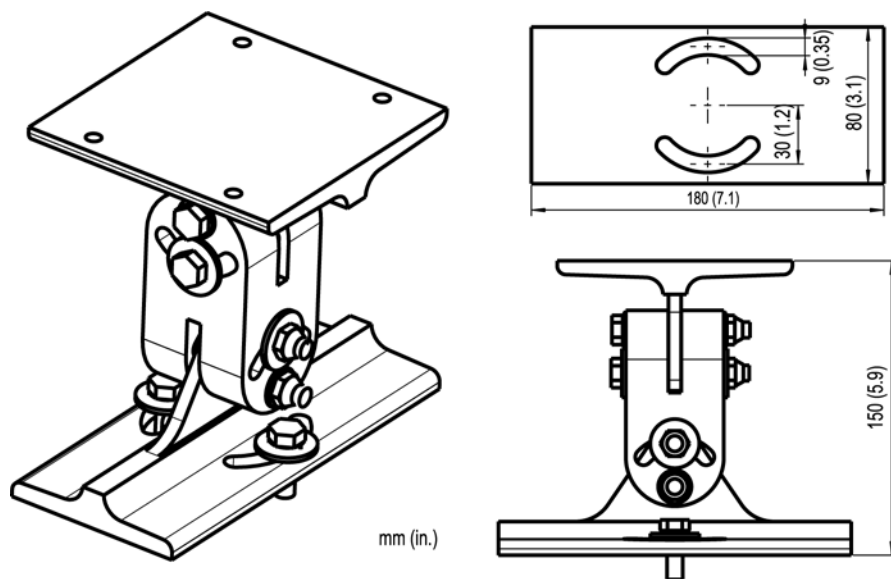


图 12 可调安装基座 ( XXXTMP50ACRMB )

## 6.4 工业电源

工业电源（型号 TXL 025-24S）将 100 - 240 VAC（50 / 60Hz）输入电压转换成 24 VDC / 1.1 A 输出电压。安装螺钉拧入的深度请勿超过 2 毫米（0.08 英寸）。



为防止电击，电源必须在受保护的环境中使用（屏蔽罩）

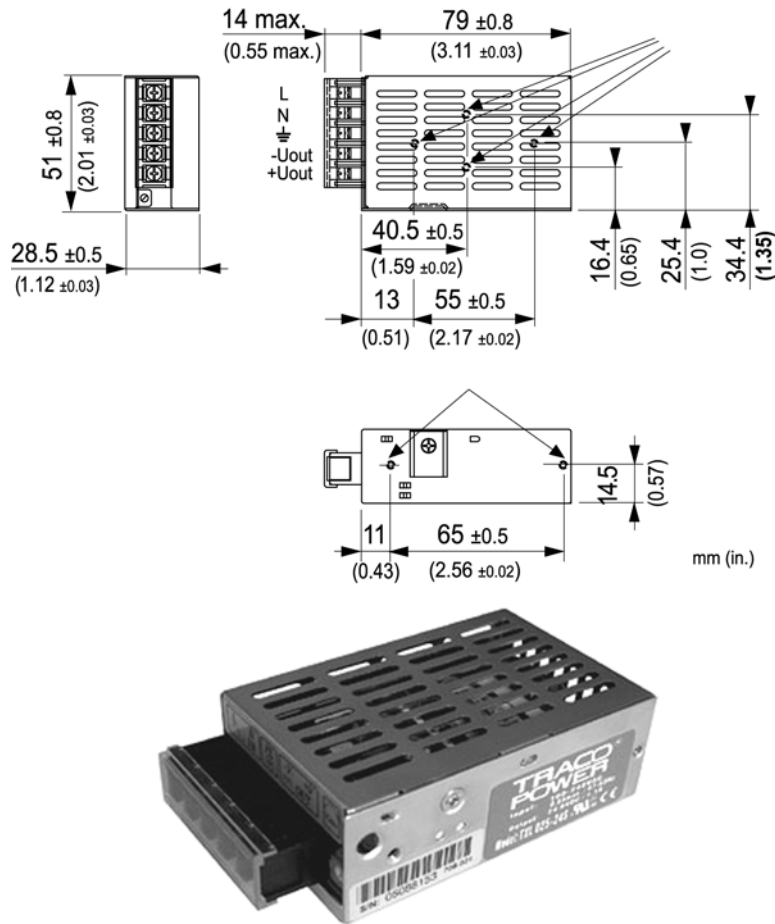


图 13 工业电源尺寸和外型图 ( XXXTM50ACP5XXXTMP50ACP5 )

## 6.5 以太网线缆延长

标准以太网线缆，有不同长度供选择：

XXXTMP50ETHCB10 10米

XXXTMP50ETHCB25 25米

XXXTMP50ETHCB50 50米

## 6.6 RS485 线缆延长

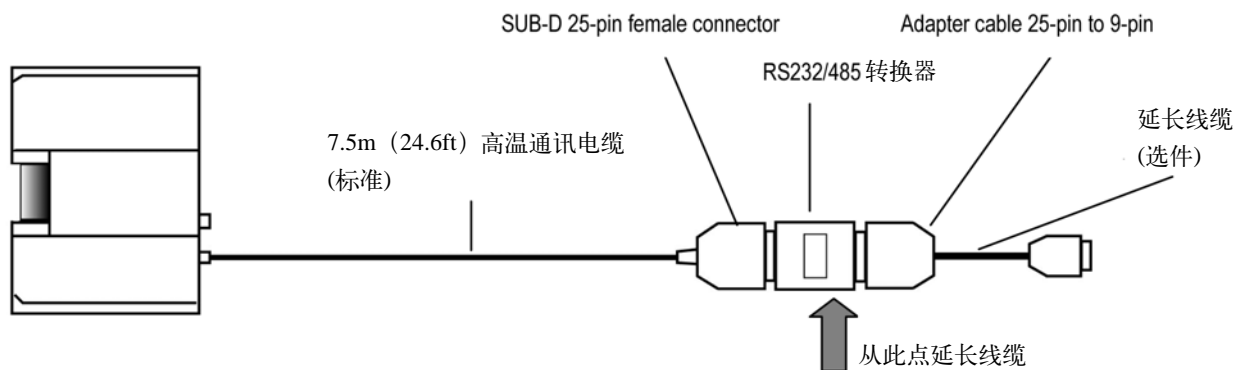


图 14 线缆延长

线缆延长时，将高温通信线缆在指定位置与 RS232/485 适配器分隔开。如果要拓展通信线缆，必须使用 6 线线缆。



请确保使用双绞线作为信号线缆！

下列线缆为双绞线：

- R- (pin 14) and R+ (pin 15)
- T- (pin 21) and T+ (pin 22)
- GND (pin 7) and +12V (pin 5)

SUB-D male connector

SUB-D female connector

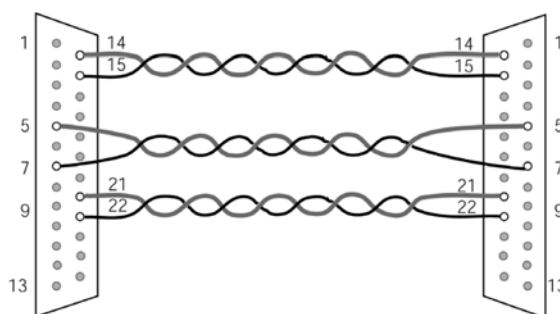


图 15 通讯线缆的延长

---

## 6.7 供电线缆延长

当延长供电线缆时，请注意线缆长度所造成的压降。请参考本书 4.7 章供电线缆的相关说明。

## 6.8 恒温器

恒温器的作用是保证扫描器壳体内温度始终高于露点，从而避免冷凝水对扫描器的损害。

恒温器包括下列部件：

- 外部传感器
- 外部传感器安装模块
- 2x hex 螺钉 M6x16
- 2x hex 螺钉 M3x8
- 5 m 冷却管, PA 8x1, 最大压力 12 bar (174 psi) at 70°C (158°F)

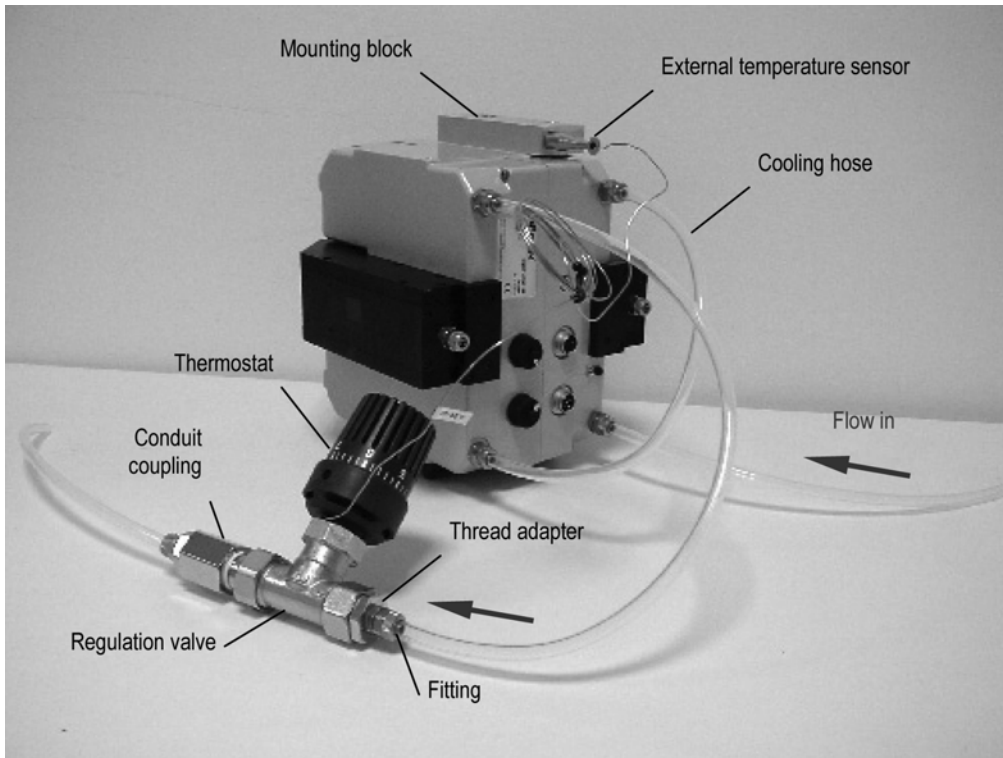


图 16 恒温器的安装

安装：

- 在进行安装前，请确保安装结合面的清洁度。使用 M6x16 hex 螺钉将恒温器与扫描器壳体上下表面上的安装孔连接。
- 在恒温器和扫描器间保留 1.5 m 的间距。

- 将冷却管裁至所需长度。
- 按上图所示安装冷却管，确保恒温器是按照冷却水流向安装的。注意：恒温器上连接的冷却水软管并非标准部件。建议采用防锈螺纹异径接头和硬质螺纹衬套。
- 将外部温度传感器移入安装位置，用 M3x8 hex 螺钉固定。注意拧紧螺钉时不要损坏传感器。请勿将传感器和恒温器间的连接线弯曲至半径小于 5 毫米的弧度！
- 参照下表调整恒温器。

		相对湿度(%)																		
		10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
环境温度 (°C/°F)	0/32	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	5/41	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	10/50	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	15/59	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0
	20/68	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	1
	25/77	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2
	30/86	+	+	+	+	+	+	+	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3
	35/95	+	+	+	+	+	0	0	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4
	40/104	+	+	+	+	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5
	45/113	+	+	0	0	1	2	2	2	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6
	50/122	+	+	0	1	2	2	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7
	60/140	0	1	2	3	3	4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	7	7	-
	70/158	1	2	4	4	5	6	6	7	7	7	7	7	-	-	-	-	-	-	-
	80/176	2	4	5	6	7	7	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	90/194	4	5	7	7	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100/212	5	7	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- + 不需要安装恒温器
- 0 推荐使用恒温器
- 1-7 必需使用恒温器，1-7:推荐使用恒温器的档位

表 4 恒温器的调节

- 请参考下表调节恒温器的档位

恒温器的档位	最低设备的温度
0	15°C / 59°F
1	20°C / 68°F
2	25°C / 77°F
3	30°C / 86°F
4	35°C / 95°F
5	40°C / 104°F
6	45°C / 113°F
7	50°C / 122°F

---

## 7. 维护

当你需要设备使用协助，设备校准，维修或者遇到其它特殊问题时，我们的客户服务人员随时会为您提供服务。大部分问题可以通过电话解决。当必须将设备送修时，请联系我们的售后服务部门。

### 7.1 清洁扫描器窗体

线扫描器窗体必须保证尽可能的清洁，窗体上的污染物将影响测量精度。清洁窗体时要注意因为窗体材料容易磨损。清洁是请参照下面的指导原则：

- 轻轻吹掉表面的浮尘。
- 用柔软的丝质抹布轻轻擦拭附着较紧的灰尘。
- 用浸湿的软棉布擦去剩下的污物，请勿来回擦拭。
- 要去除指纹或其它油性痕迹，请使用经中性洗涤剂或蒸馏水浸湿的软棉布。
- 避免液体直接接触窗体附近的区域。

---

## 7.2 更换窗体

1. 使用 2.5 毫米通用扳手去掉窗体背面的。将窗体从壳体上移出。

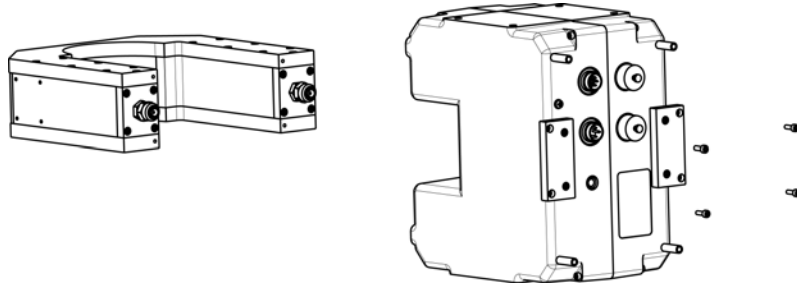


图 17 移开空气吹扫器

2. 将 4 个螺钉从窗体框架上去掉，将窗体从框架上分离下来。
3. 窗体是由框架，云母片和密封垫圈构成的。

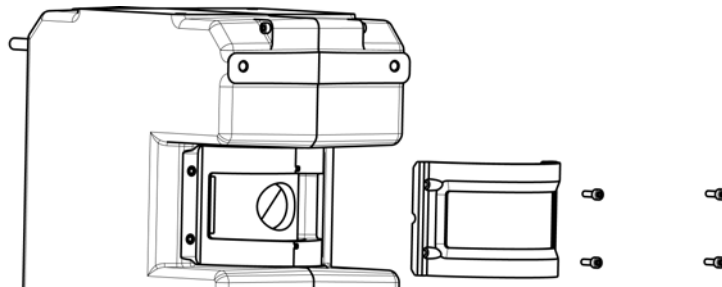


图 18 拆下玻璃窗口

4. 在重新安装前先将 4 个固定螺钉放入框体的钉孔中。
5. 确保胶片安装的平整，如果有褶皱请重新安装。
6. 将窗体通过 4 个螺钉固定在扫描器外壳上，注意不要固定的过紧。
7. 安装空气吹扫器。

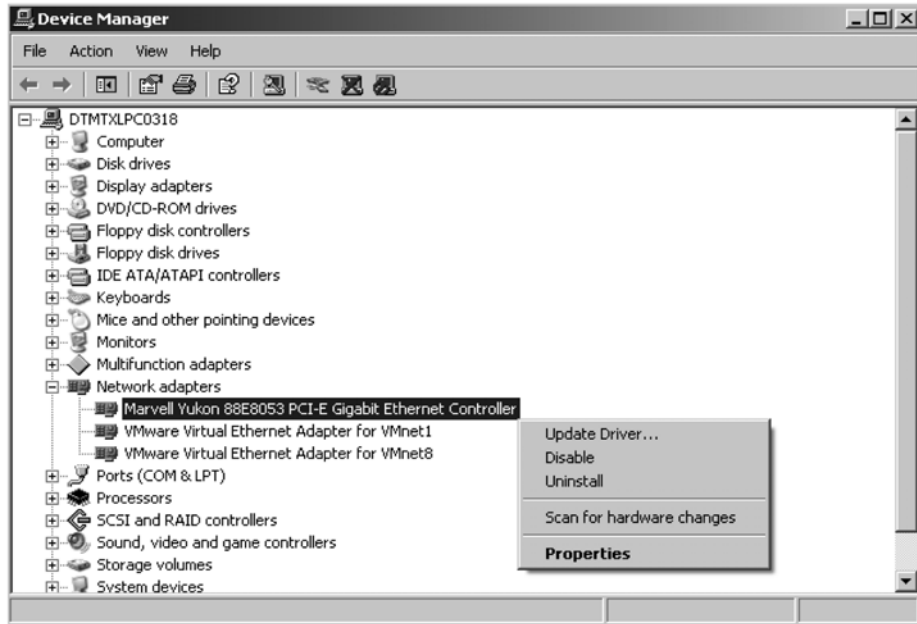


为保证正确的温度读取，请使用 DataTemp LT 软件设定新窗口的传输因素，  
建软件菜单：<Scanner><Thansmissivity of the scanner window>

## 8. 故障检查

检查点	可能引起的原因 / 解决方案																
扫描仪	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 线扫描仪 检查所有接线是否正确, 是否有松动, 线缆是否有损坏</li> <li>• 检查线扫描仪的背板的 LED 指示灯是否正常显示: MP50: 红灯亮显示“开机” MP150: 绿灯亮显示“开机”</li> <li>• 检查线扫描仪镜头是否在工作</li> <li>• 扫描仪的供电电源和 PC 应放在一起</li> <li>• 避免扫描仪过热, 最大内部工作温度不应超过 60 度, 内部工作温度在软件界面上会显示出来</li> <li>• 检查扫描仪内部的水冷凝情况, 见 4.9.3 的说明</li> <li>• 避免扫描仪及电缆安装在马达、电机、或其他能产生强电磁干扰</li> <li>• 镜头不洁或视场被遮挡也会引起温度偏差</li> </ul>																
以太网通讯	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 以太网通讯 确定扫描仪的以太网设置正确, 参看本书 4.6.1.1 来设置以太网</li> <li>• 检查 PC 网络接口是否正常, 参看本书 4.6.1.1</li> <li>• &lt;Start&gt;&lt;Setting&gt;&lt;Network Connection&gt; 会提供所有的可用的网络连接。必须选用实际的非虚拟的网络适配器 (不可用无线的) 的连接。连接的状态必须为 &lt;Connected&gt;</li> </ul> <div data-bbox="416 1325 1355 1601" data-label="Image"> <p>The screenshot shows the 'Network Connections' window in Windows. It displays a table of network connections under the heading 'LAN or High-Speed Internet'. The table has four columns: Name, Type, Status, and Device Name. The connections listed are:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Type</th> <th>Status</th> <th>Device Name</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Local Area Connection</td> <td>LAN or High-Speed Internet</td> <td>Connected, Firewallled</td> <td>Marvell Yukon 88E8053 PCI-E Gigabit Ethernet Controller</td> </tr> <tr> <td>VMware Network Adapter VMnet1</td> <td>LAN or High-Speed Internet</td> <td>Connected, Firewallled</td> <td>VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet1</td> </tr> <tr> <td>VMware Network Adapter VMnet8</td> <td>LAN or High-Speed Internet</td> <td>Connected, Firewallled</td> <td>VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet8</td> </tr> </tbody> </table> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 暂时停用 PC 网络适配器 &lt;Start&gt; &lt;Settings&gt; &lt;Control panel&gt; &lt;System&gt; &lt;Hardware&gt; &lt;Device Manager&gt; &lt;Network adapters&gt;</li> </ul>	Name	Type	Status	Device Name	Local Area Connection	LAN or High-Speed Internet	Connected, Firewallled	Marvell Yukon 88E8053 PCI-E Gigabit Ethernet Controller	VMware Network Adapter VMnet1	LAN or High-Speed Internet	Connected, Firewallled	VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet1	VMware Network Adapter VMnet8	LAN or High-Speed Internet	Connected, Firewallled	VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet8
Name	Type	Status	Device Name														
Local Area Connection	LAN or High-Speed Internet	Connected, Firewallled	Marvell Yukon 88E8053 PCI-E Gigabit Ethernet Controller														
VMware Network Adapter VMnet1	LAN or High-Speed Internet	Connected, Firewallled	VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet1														
VMware Network Adapter VMnet8	LAN or High-Speed Internet	Connected, Firewallled	VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet8														





- 开 / 关 扫描仪的电源
- 在扫描仪的初始化期间软件不能启动（大概 30 秒）

## 串口通讯

- 串口通讯 使用正确的串口，确保不被占用
- 检查串口的属性：  
 <Start> <Settings> <Control Panel> <System> <Hardware> <Device Manager> <Ports (COM & LPT)> <Communications Port COMx> <Ports Settings> <Advanced> <Receive Buffer>: Low
- In case of using plug-in serial cards, disable <CTS/RTS> for the Auto Flow Control.  
 <Start> <Settings> <Control Panel> <System> <Hardware> <Device Manager> <Ports (COM & LPT)> <Communications Port COMx> <Ports Settings> <Advanced>
- 避免使用第三方的 USB/RS232 的转换器
- 确保 RS232/485 的转换器尽可能靠近 PC，而不是扫描仪
- 在通讯出错的情况下，逐步调低波特率
- 在扫描仪的始化期间软件不能启动（大概 30 秒）

## PC

- 有些情况下，关闭图形硬件加速器会迅速提高软件性能
- 过高图形显示模式也会带来问题。可以测试一下用 16 位色彩模式 800\*600 象素的显示模式下的情况。
- 由于一些原因，PC 会出现过载的情况。这是需要检查扫描仪软件的运行情况，同时按下 CTRL+ALT+DEL，这时会出现任务管理器的窗口，选择性能，以检查 CPU 和内存的占用率都不能超过 100%。
- 在一些情况下，PC 的显卡会长时间的干扰串口通讯，S3 类型的显卡会存在此类问题，建议更换此类型的显卡。

---

## 9 附录

### 9.1 发射率确定

辐射率用于反映某个物体吸收或者发出红外射线的能力。它是介于 0 到 1.0 之间的值。例如：一个镜子的辐射率小于 0.1，而我们常说的“黑体”的辐射率为 1.0。如果辐射率设定的比实际值高，那么输出值将被低估，则被测量对象的温度读取值会高于它的周边温度。例如：如果设定的辐射率为 0.95 但实际值为 0.9，那么测量到的温度将低于实际温度。物体的辐射率可通过下列途径确定：

1. 使用 RTD (PT100) 热电偶式仪表确定物体的实际温度。然后测量物体的温度并调整辐射率设置直到读取到正确的温度。
2. 对于相对较低的温度 (260°C, 500°F)，在被测物体上放置一个塑胶棒。塑胶棒的尺寸应该能够盖住目标点。然后，用 0.95 的辐射率测量塑胶棒的温度。最后，测量物体上临近区域的温度并调整辐射率直至读取到同样的温度。
3. 如果可能的话，在物体表面涂一个黑点，黑点的辐射率一定大于 0.95。然后可用 0.95 的辐射率测量涂黑部分的温度，最后测量毗邻部分的温度并调节辐射率设置直到读取到与涂黑部分相同的温度。

### 9.2 典型的辐射率值

下表可以提供辐射率确定的一般准则，当上述方法不适用时可采用此表。本表中所示的发射率仅为近似值，因为其它参数也会影响到物体材料的辐射率。这些参数包括：

1. 温度
2. 测量角度
3. 几何形状
4. 密度
5. 表面质量 (光滑, 粗糙, 氧化, 磨砂)
6. 测量的光谱范围
7. 透明度 (如：薄胶片)

材料	金属 辐射率				
	1 μm	1.6 μm	3.9 μm	5 μm	8-14 μm
铝					
未氧化	0.1-0.2	0.02-0.2	0.02-0.2	0.02-0.2	0.02-0.2
已氧化	0.4	0.4	0.2-0.4	0.2-0.4	0.2-0.4
铝合金 A3003, 已氧化		0.4	0.4	0.4	0.3
粗燥	0.2-0.8	0.2-0.6	0.1-0.4	0.1-0.4	0.1-0.3
磨光	0.1-0.2	0.02-0.1	0.02-0.1	0.02-0.1	0.02-0.1
黄铜					
磨光	0.1-0.3	0.01-0.05	0.01-0.05	0.01-0.05	0.01-0.05
抛光			0.3	0.3	0.3
已氧化	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5
铬	0.4	0.4	0.03-0.3	0.03-0.3	0.02-0.2
铜					
磨光		0.03	0.03	0.03	0.03
粗糙		0.05-0.2	0.05-0.15	0.05-0.15	0.05-0.1
已氧化	0.2-0.8	0.2-0.9	0.5-0.8	0.5-0.8	0.4-0.8
金	0.3	0.01-0.1	0.01-0.1	0.01-0.1	0.01-0.1
哈氏合金					
合金	0.5-0.9	0.6-0.9	0.3-0.8	0.3-0.8	0.3-0.8
Inconel 合金					
已氧化	0.4-0.9	0.6-0.9	0.6-0.9	0.6-0.9	0.7-0.95
喷砂	0.3-0.4	0.3-0.6	0.3-0.6	0.3-0.6	0.3-0.6
电抛光	0.2-0.5	0.25	0.15	0.15	0.15
铁					
已氧化	0.4-0.8	0.5-0.8	0.6-0.9	0.6-0.9	0.5-0.9
未氧化	0.35	0.1-0.3	0.05-0.25	0.05-0.25	0.05-0.2
生锈		0.6-0.9	0.5-0.8	0.5-0.8	0.5-0.7
熔化	0.35	0.4-0.6	—	—	—
铸铁					
已氧化	0.7-0.9	0.7-0.9	0.65-0.95	0.65-0.95	0.6-0.95
未氧化	0.35	0.3	0.25	0.25	0.2
熔化	0.35	0.3-0.4	0.2-0.3	0.2-0.3	0.2-0.3
锻铁					
暗色	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9

表 5 典型辐射率值

材料	金属 辐射率				
	1 μm	1.6 μm	3.9 μm	5 μm	8-14 μm
铅					
磨光	0.35	0.05-0.2	0.05-0.2	0.05-0.2	0.05-0.1
粗燥	0.65	0.6	0.4	0.4	0.4
已氧化		0.3-0.7	0.2-0.7	0.2-0.7	0.2-0.6
镁	0.3-0.8	0.05-0.3	0.03-0.15	0.03-0.15	0.03-0.1
汞		0.05-0.15	0.05-0.15	0.05-0.15	0.05-0.15
钼					
已氧化	0.5-0.9	0.4-0.9	0.3-0.7	0.3-0.7	0.2-0.6
未氧化	0.25-0.35	0.1-0.35	0.1-0.15	0.1-0.15	0.1
蒙乃尔铜-镍合金	0.3	0.2-0.6	0.1-0.5	0.1-0.5	0.1-0.14
镍					
已氧化	0.8-0.9	0.4-0.7	0.3-0.6	0.3-0.6	0.2-0.5
电解	0.2-0.4	0.1-0.3	0.1-0.15	0.1-0.15	0.05-0.15
铂					
黑色		0.92	0.9	0.9	0.9
银		0.02	0.02	0.02	0.02
钢					
冷轧钢卷	0.8-0.9	0.8-0.9	0.8-0.9	0.8-0.9	0.7-0.9
Ground Sheet			0.5-0.7	0.5-0.7	0.4-0.6
抛光钢板	0.35	0.25	0.1	0.1	0.1
融化	0.35	0.25-0.4	0.1-0.2	0.1-0.2	—
氧化	0.8-0.9	0.8-0.9	0.7-0.9	0.7-0.9	0.7-0.9
不锈钢	0.35	0.2-0.9	0.15-0.8	0.15-0.8	0.1-0.8
锡(未氧化)	0.25	0.1-0.3	0.05	0.05	0.05
钛					
磨光	0.5-0.75	0.3-0.5	0.1-0.3	0.1-0.3	0.05-0.20
氧化		0.6-0.8	0.5-0.7	0.5-0.7	0.5-0.6
钨			0.05-0.5	0.05-0.5	0.03
磨光	0.35-0.4	0.1-0.3	0.05-0.25	0.05-0.25	0.03-0.1
锌					
氧化	0.6	0.15	0.1	0.1	0.1
磨光	0.5	0.05	0.03	0.03	0.02

表 6 典型辐射值

材料	金属 辐射率				
	1 μm	1.6 μm	3.9 μm	5 μm	8–14 μm
石棉	0.9			0.9	0.95
沥青				0.95	0.95
玄武岩				0.7	0.7
碳					
未氧化	0.8-0.95			0.8-0.9	0.8-0.9
石墨	0.8-0.9			0.7-0.9	0.7-0.8
金刚砂				0.9	0.9
陶瓷	0.4			0.8-0.95	0.95
黏土				0.85-0.95	0.95
混凝土	0.65			0.9	0.95
布				0.95	0.95
玻璃					
玻璃平板				0.98	0.85
玻璃料胚				0.9	—
砂砾				0.95	0.95
石膏				0.4-0.97	0.8-0.95
冰				—	0.98
石灰石				0.4-0.98	0.98
涂料(不挥发)				—	0.9-0.95
纸纸(任何颜色)				0.95	0.95
塑料, 不透明, 厚度 500 μm(20mils)				0.95	0.95
橡胶				0.9	0.9
沙子				—	0.9
雪				—	0.9-0.98
土壤				—	0.93
水				0.9-0.95	0.9-0.95
天然木材					

表 7 典型辐射率值

为使表面温度测量更加准确，应注意以下几点：

- 使用测量温度的仪器确定物体的辐射率。
- 将物体遮盖起来避免反射。
- 对于温度较高的物体应使用波长尽可能短的仪器。
- 低于半透明材料例如塑料薄片或玻璃，其背景颜色应尽可能均匀，温度也应低于被测物体。

# 测温专家 来自雷泰

Raytek 为工业用户提供一站式的温度测量解决方案。Raytek 中文网站 [www.raytek.com.cn](http://www.raytek.com.cn) 提供产品信息、应用文章及更多服务信息。

## 产品一览



Data Temp® 多头温度监测Windows软件



编码: ZH-01S

[www.raytek.com](http://www.raytek.com)  
[www.raytek.com.cn](http://www.raytek.com.cn)

业务咨询: (010) 64384691 维修: (010) 65123435-123

美国总部

Raytek Inc. 1201 Shaffer Road, Box 1820 Santa Cruz, CA95060 电话: (831) 4581110 传真: (831) 4581239

**Raytek**  
A Fluke Company